

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-224894

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

---

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/165

---

(21)Application number : 07-328237

(71)Applicant : LEXMARK INTERNATL INC

(22)Date of filing : 22.11.1995

(72)Inventor : BRANDON FRED YOUNG  
DROEGE CURTIS RAY

---

(30)Priority

Priority 94 343693 Priority 22.11.1994 Priority US

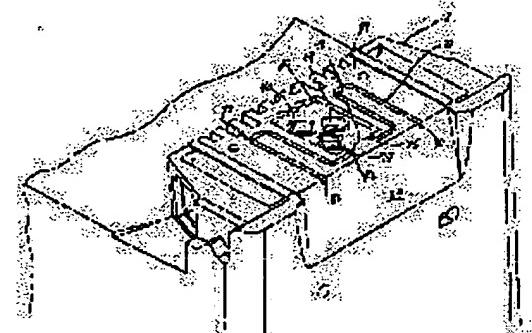
---

## (54) CARTRIDGE FOR INK JET PRINTER WITH VENTILATION MEANS

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a pressure change possibly brought about to an area between a cartridge and a cap member when the cartridge for an ink jet printer is in a cap state or non cap state.

SOLUTION: Vent passages 70 and 72 of a cartridge main body 12 are formed as a plurality of grooves to one face of the cartridge body 12. Opening sides of the grooves are closed by an adhesive preform which attaches a tab circuit member to the one face. One end of each of the vent passages 70 and 72 is open to the atmosphere at a second face of the cartridge main body 12 underneath part of the tab circuit member which is not adhesively attached to the second face. A second end of each vent passage extends into a region of the first face which is not covered by the adhesive preform and the tab circuit member, so that the vent passages communicate with the region which is sealed when a cap member is brought in contact with the cartridge.



---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted

[registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-224894

(43)公開日 平成8年(1996)9月3日

|  |             |                          |                        |
|--|-------------|--------------------------|------------------------|
| (51)Int.Cl. <sup>6</sup><br>B 41 J<br>2/175<br>2/165 | 識別記号<br>F I | 府内整理番号<br>B 41 J<br>3/04 | 技術表示箇所<br>102Z<br>102N |
|--|-------------|--------------------------|------------------------|

審査請求 未請求 請求項の数17 FD (全7頁)

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| (21)出願番号<br>特願平7-328237     | (71)出願人<br>レックスマーク・インターナショナル・インコーポレーテッド<br>LEXMARK INTERNATIONAL, INC<br>アメリカ合衆国 06836-2868 コネチカット、グリニッヂ、レイルロード・アヴェニュー 55 |
| (22)出願日<br>平成7年(1995)11月22日 |   |
| (31)優先権主張番号<br>08/343, 693  |   |
| (32)優先日<br>1994年11月22日      |   |
| (33)優先権主張国<br>米国(US)        |   |
|                             | (72)発明者<br>フレッド・ヤング・ブランドン<br>アメリカ合衆国 40503 ケンタッキー、<br>レキシントン、サーレイ・レーン 837   |
|                             | (74)代理人<br>弁理士 大橋 邦彦  |

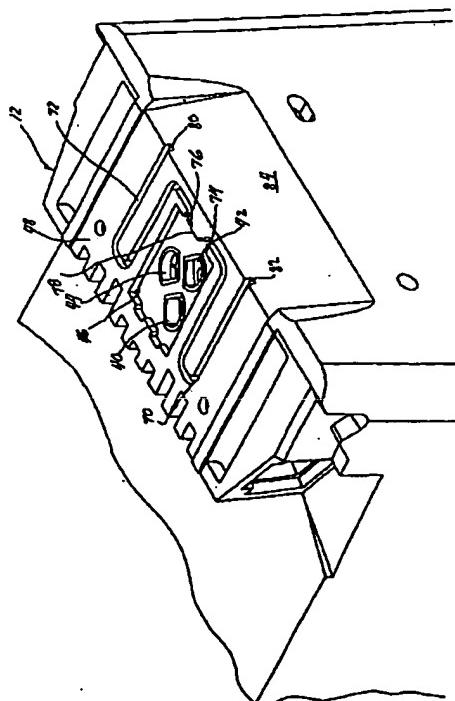
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通気手段を有するインクジェットプリンタ用のカートリッジ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 インクジェットプリンタ用のカートリッジがキャップ状態或いは非キャップ状態にある際に、カートリッジとキャップ部材との間の領域に生じ得る圧力変動を軽減する。

【解決手段】 カートリッジ本体12の通気路70, 72はカートリッジ本体12の1つの面に複数の溝として形成されており、此等の溝の開口側はタブ回路部材を1つの面に結合させる接着性プレフォームによって閉ざされている。通気路70, 72の各々の一方の端部は、カートリッジ本体12の第2の面に対して接着的には結合されていないタブ回路部材の一部の下方における第2の面で大気中に開放されている。各通気路の第2の端部は、接着性プレフォーム及びタブ回路部材によって覆われていない第1の面における一領域に延びていることによって、キャップ部材がカートリッジに接触された際に封止されることになる一領域に連通する。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットプリンタ用のカートリッジであって、キャップ部材と断続的に接触してノズルプレート内の複数のノズルの周辺に気密封止領域を形成する接触面と、前記気密封止領域を周囲環境に接続して、これによって、前記接触面が断続的に接触を受けた際に、前記複数のノズルでの圧力変化を抑制する通気手段と、を備えるカートリッジ。

【請求項2】 前記カートリッジは前記ノズルプレートが取付けられる第1の面を有するカートリッジ本体を含んでおり、前記通気手段は前記第1の面上に少なくとも1つの溝を含む、請求項1に記載のカートリッジ。

【請求項3】 前記第1の面上には接着性プレフォームによってタブ回路手段が結合されており、前記接着性プレフォーム及びタブ回路手段は前記少なくとも1つの溝の上に置かれて、少なくとも1つの通気路を形成する、請求項2に記載のカートリッジ。

【請求項4】 前記接触面は前記タブ回路手段の1つの面である、請求項3に記載のカートリッジ。

【請求項5】 前記第1の面上には前記ノズルプレートが取付けられる凹部が設けられており、前記タブ回路手段は前記凹部及び前記ノズルプレートを取り囲むような開口部を有しており、前記少なくとも1つの通気路はその一方端部を前記凹部内に開口している、請求項4に記載のカートリッジ。

【請求項6】 前記接触面がキャップ部材と接触していない時、前記少なくとも1つの通気路の前記一方端部は周囲環境に対して開口している、請求項5に記載のカートリッジ。

【請求項7】 前記少なくとも1つの通気路の更なる端部は、前記カートリッジ本体の第2の面上の開口部で終了している、請求項6に記載のカートリッジ。

【請求項8】 前記タブ回路手段は前記カートリッジ本体の前記第2の面上に接着されることなく置かれている、請求項7に記載のカートリッジ。

【請求項9】 前記少なくとも1つの通気路は蛇行形態である、請求項8に記載のカートリッジ。

【請求項10】 インクジェットプリンタ用のカートリッジであって、

第1の面上に凹部と溝とを有するカートリッジ本体であり、前記溝が前記凹部から該本体の第2の面まで延びていることから成るカートリッジ本体と、

前記凹部内に配置されたノズルプレートと、

前記第1の本体面に接着性プレフォームによって結合されたタブ回路手段であり、該タブサーキット手段及び接着性プレフォームは前記溝の上に置かれて通気路を形成しており、前記タブ回路手段及び接着性プレフォームは、前記第1の本体面が前記凹部に隣接した露出領域を有するように、前記凹部よりも大きな開口部をそれぞれ有しており、前記溝が前記露出領域に延びることによつ

10

20

30

40

50

て、該溝の一部が周囲環境に開口することから成るタブ回路手段と、を備えるカートリッジ。

【請求項11】 前記溝は蛇行形態である、請求項10に記載のカートリッジ。

【請求項12】 凹部を有するキャップ部材と組み合わされての、該キャップ部材の前記タブ回路手段に対する接触は、前記ノズルプレートのための気密封止領域を形成し、該気密封止領域は前記通気路によって通気されている、請求項10に記載のカートリッジ。

【請求項13】 前記タブ回路手段は柔軟性テープ状の部品を含み、前記タブ回路手段が更なる接着性のプレフォームによって前記カートリッジ本体の第3の面上に結合されている、請求項10に記載のカートリッジ。

【請求項14】 前記第2の面上は前記第1の面と前記第3の面との間にあり、前記タブ回路手段は前記第2の面を僅かに離間した状態で覆うことによって、前記通気路は前記タブ回路手段と前記カートリッジ本体との間で周囲環境に連通する、請求項12に記載のカートリッジ。

【請求項15】 前記凹部と前記第2の面との間を延びている、前記第1の面上における第2の溝を更に備え、前記タブ回路手段及び接着性プレフォームは前記第2の溝の上に置かれて第2の通気路を形成し、前記第2の溝が前記露出領域に延びていることによって、該第2の溝の一部が周囲環境に開口している、請求項14に記載のカートリッジ。

【請求項16】 前記第2の溝は蛇行形態である、請求項15に記載のカートリッジ。

【請求項17】 凹部を有するキャップ部材と組み合わされての、該キャップ部材の前記タブ回路手段に対する接触は、前記ノズルプレートのための気密封止領域を形成し、該気密封止領域は前記通気路によって通気されている、請求項15に記載のカートリッジ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェットプリンタ用のカートリッジに関し、より詳細には、カートリッジがキャップされているキャップ状態（封止状態）或いはキャップされていない非キャップ状態（非封止状態）にある時に、該カートリッジとキャップとの間の領域の圧力を軽減又は解放するための1つ又はそれ以上の通気路を有するカートリッジに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、インクジェットプリンタには整備保守ステーションが提供されており、該整備保守ステーションは、プリントヘッドカートリッジのノズルプレートを拭き取るワイパーと共に、使用しない期間にノズル内でのインクの乾燥を防ぐためにインクジェットノズルの周囲を封止又はシールしておくためのキャップ部材とを含んでいる。

3

【0003】キャップ部材としてはカップ状の弾性部材であり、これを、カートリッジのノズルプレート／チップ／タブ回路部材のアセンブリに接触させて、キャップ状態とする。キャップ部材をカートリッジに接触させる際、空気がキャップ部材とカートリッジとの間に捕捉される可能性があり、これがノズルを通って隣接するインク供給チャネル、即ちインクが通ってノズルへ供給されることになるインク供給チャネルの方へ押しやられる。インクは、通常時、ノズルを熱することによって供給チャネルを通って吸い込まれるが、空気が供給チャネルの方へ押しやられると、カートリッジの品質が損なわれて性能が低下する可能性がある。

【0004】カートリッジがキャップされていない時、即ち非キャップ状態にある時は、更なる問題が生じ得る。もしキャップ部材がカートリッジに対して気密シール状態を形成していると、キャップ部材がカートリッジから取り外された際、シールされた領域に減圧状態又は真空状態が生じ得て、インク供給チャネルからインクが引き出される。これはインク供給を消耗させて、カートリッジの有効寿命を短くする。更に、余分なインクが、プリンタにおける整備保守ステーションが配置された領域を汚染する。

【0005】カートリッジがキャップされている時またはキャップされていない時、ノズルの圧力を軽減又は解放する様々な手段が知られている。米国特許第5,155,479号が提供するキャップ部材は、カートリッジに接触する縁部には切り込み又はノッチが設けられており、この切り込みが通路の役割を果たして空気が上記のようなシール領域から周囲環境に流通し得るように構成されている。

【0006】しかしながら、設計上インクが漏れるようになっているため、整備保守ステーションは汚染し易く、キャップの内部や外部に設けられた空気流通路は詰まつたり閉じたりしやすい。更に、プリンタは様々なタイプのカートリッジを使用し得て、そうしたカートリッジの幾つかは異なった制御レベルの通気を必要とすることがある。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、カートリッジがキャップ状態或いは非キャップ状態にある際、空気が流通し得る少なくとも1つの通気路を有する、インクジェットプリンタ用のカートリッジを供給することである。

【0008】本発明の他の目的は、カートリッジとキャップ部材との間の領域を通気するための通気手段を提供することであり、該通気手段はカートリッジ上に設けられており、それが配置されるカートリッジの通気要求に適合した大きさである。

【0009】本発明の更なる目的は、従来知られているものよりも詰まりにくい、カートリッジとキャップとの

4

間の領域を通気するための通気手段を供給することである。

【0010】また、本発明の更なる目的は、インクジェットプリンタ用のカートリッジを提供することであり、該カートリッジは、キャップ部材が断続的に接触し得てノズルプレートにおける複数のノズルの周辺に気密な領域を形成する接触面と、その領域を周囲環境に接続して、該接触面の断続的な接触の際に上記複数ノズルにおける圧力の変化を抑制するためのカートリッジ内の通気手段とを備える。

【0011】また、本発明の更なる目的は、インクジェットプリンタ用のカートリッジを提供することであり、該カートリッジは、第1の面に凹部と溝とを有するカートリッジ本体であって、前記溝は前記凹部から前記カートリッジ本体の第2の面へ延びていることから成るカートリッジ本体と、前記凹部内に配置されたノズルプレートと、接着性プレフォームによって前記第1の本体面に取り付けられたタブ回路手段と、を備えており、前記タブ回路手段及び接着性プレフォームは前記溝を覆って空気通気路を形成しており、前記第1の本体面は前記凹部に隣接した露出領域を有しており、前記溝がその一部を周囲環境に開放された状態で前記露出領域へ延在するように、前記タブ回路手段及び接着性プレフォームは前記凹部よりも大きな開口部をそれぞれ有するように構成されている。

【0012】本発明の他の目的は、上述のような複数の空気通気路を有するカートリッジを提供することにある。好適には、此等の通気路は、曲がりくねった形態又は蛇行形態を採っており、それぞれの長さを引き伸ばして、通気、若しくは発散の度合いを、特定の印刷用カートリッジの設計に合わせて調整出来る。

【0013】本発明の他の目的とそれを実行及び使用する方法は、以下の説明と添付の図面の検討により明らかとなる。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に従うインクジェットプリンタ用のカートリッジは、キャップ部材と断続的に接触してノズルプレート内の複数のノズルの周辺に気密封止領域を形成する接触面と、前記気密封止領域を周囲環境に接続して、これによって、前記接触面が断続的に接触を受けた際に、前記複数のノズルでの圧力変化を抑制する通気手段と、を備えて構成される。

【0015】また、本発明に従うインクジェットプリンタ用のカートリッジは、第1の面に凹部と溝とを有するカートリッジ本体であり、前記溝が前記凹部から該本体の第2の面まで延びていることから成るカートリッジ本体と、前記凹部内に配置されたノズルプレートと、前記第1の本体面に接着性プレフォームによって結合されたタブ回路手段であり、該タブサーキット手段及び接着性プレフォームは前記溝の上に置かれて通気路を形成して

5

おり、前記タブ回路手段及び接着性プレフォームは、前記第1の本体面が前記凹部に隣接した露出領域を有するように、前記凹部よりも大きな開口部をそれぞれ有しており、前記溝が前記露出領域に延びることによって、該溝の一部が周囲環境に開口することから成るタブ回路手段と、を備えて構成される。

## 【0016】

【発明の実施の形態】本発明は3色インクジェットカートリッジを例にとって説明されるが、以下の説明より、本発明の原理がモノクロカートリッジにも等しく適用出来ることは明らかである。

【0017】図1に示すように、3色インクジェットプリンタカートリッジ10は、カートリッジ本体12、蓋体14、ノズルプレート16、ヒータチップ18、並びにタブ回路部材20を備える。カートリッジ本体12は、2つの分割壁24によって3つのインク貯蔵室22に別れる中空の内部空間を有する。成形材料の3つのブロック26が貯蔵室22に挿入され、個々のブロック26は異なった色のインクに浸潤される。

【0018】本出願と同一譲受人に譲渡された、1994年10月11日出願の、Brandon他の同時係属中の米国出願第08/321、344号に説明されるように、貯蔵室22には、底面にインクの流れるスタンダパイプがあり、本体12は、スタンダパイプを本体底面の3つの出口ポートに接続するインク流通路を持つ。3つのフィルター30は、スタンダパイプの上部を覆い、貯蔵室22から吸い出されるインクを遮過する。

【0019】図2は、カートリッジ本体12の底面48の凹部46に位置する3つの出口ポート40、42、44を示す。ノズルプレート16とヒータチップ18は凹部46の中に位置する。図3に示すように、ノズルプレート16は、3つのグループのノズル37、38、39を有し、個々のグループのノズルは、出口ポート40、42、44の1つと結合し、そこからインクを受け取る。ヒータチップ18は出口ポート40、42、44とノズルプレート16の間に位置し、図3では見えない。

【0020】タブ回路部材20は、第1の接着性のプレフォーム34によってカートリッジ本体12の片側の側面50(図3)に取り付けられる。タブ回路部材20は、第2の接着性のプレフォーム32によって底面48に取り付けられる。タブ回路部材20は開口部88(図4)を有し、第2の接着性のプレフォーム32は開口部89を有する。開口部88及び89はお互いに、また凹部46と一列に並んでいる。タブ回路部材20は柔軟なテープ状の部品で、その上にターミナル36が位置する。導体(図示せず)が、タブ回路部材20に埋め込まれ、ターミナル36をヒータチップ18に接続する。エポキシ樹脂のビード52がタブ回路部材からヒータチップに延びる導体を包む。

【0021】カートリッジ10による印刷は従来の方法

6

で行われる。カートリッジが用紙の動く方向に対して直角に前後運動する時、電気信号が信号源(図示せず)からターミナル36に印加され、この信号に従って、ヒータチップ18がインクを加熱し、ノズルのグループ37、38、39の中から選ばれたノズルと開口部88、89を通ってカートリッジからインクを噴出させる。インクがノズルから噴出する時、ノズルと結合した出口ポートに減圧状態又は真空状態が生み出される。こうした減圧状態はカートリッジ本体12のインク通路(図示せず)を通ってインク貯蔵室22に連絡し、貯蔵室22からさらにインクを吸い出す。

【0022】整備保守又はメンテナンスの手順の一部として、ノズル内でのインクの乾燥を遅延或いは防止するために、使用しない間は、通常、カートリッジ10に「キャップ」をする。こうしたキャップは、カップ状の弾性キャップ部材をカートリッジ10に接触させ、該キャップ部材と、ノズル37、38、39を取り囲む領域におけるカートリッジ底部との間に空気シールを形成することで達成される。図3は、キャップされていない非キャップ状態、即ち、カートリッジ10から取り外され、カートリッジ10が印刷中移動出来るような通常のキャップ部材60を示す。図3に見られるように、キャップ部材60は底部に設けられた凹部(見えない)と、上部に設けられた凹部62とを有する。凹部62は、カートリッジ本体12の底面48の法線方向にキャップ部材60を移動させるサポート部材(図示せず)を受入れる。凹部62の対向する両側辺にそれぞれ設けられたリッジ部又はうね部でこのサポート部材を把持する。

【0023】図3に破線で示されるように、キャップ部材60がカートリッジ10と接触させられる際、キャップ部材60の底部における凹部に接する該キャップ部材60の側壁は、カートリッジ本体12の底部における凹部46の縁の周囲と外側とでタブ回路部材20に接触する。図3に見られるように、キャップ部材60、タブ回路部材20、並びにノズルプレート16は、ノズル37、38、39の周囲と上部に包囲領域を画成する。

【0024】キャップ部材60がキャップ状態又はキャップ位置になると、空気がキャップ部材60とカートリッジ10との間に捕えられて、ノズル37、38、39を通って出口ポート40、42、44に押される。空気が形成する複数の気泡は、自然の浮力により、インク供給路に移動する。此等の気泡はインク供給路を塞ぎ、品質の低下を招く。また、キャップ部材60とカートリッジ10との間のシールが気密であれば、キャップ部材60が外される際に、このシール領域内に減圧状態又は真空状態が生じる。こうした減圧状態はインクをノズル37、38、39から吸い出し、インクの供給を消耗させる。更に、ノズルから吸い出されたインクは、プリンタの整備保守ステーション周辺の領域にたどり着き、様々な作動部品上で乾燥する。

【0025】本発明に従えば、此等の問題は2つの通気路70, 72(図2)を設けることで解決出来る。空気流通路は、カートリッジ本体12が成形される際、該カートリッジ本体12の面48に好ましくは開口状態の溝70, 72として形成される。一方の端部において、此等の溝70, 72は凹部46の側壁78における後退部又はセットバック部74及び76で該凹部46と接続している。此等の溝70, 72の反対側の端部は、カートリッジ本体12の傾斜面84にある開口部82, 80で終了する。図4に示されるように、此等の溝70, 72の開口側は上記の接着性プレフォーム32及びタブ回路部材20によって覆われるか或いは此等部材が置かれて閉ざされて、通気路を形成するようになっている。

【0026】タブ回路部材20及び接着性プレフォーム32における開口部88及び89の各々は、凹部46より大きいので(図4参照)、カートリッジ本体12の面48における凹部46の側壁78の周辺と後退部74及び76とから成る領域は覆われない。図4に示すように、溝70がこの領域を通って延びているので、凹部46と連通するに加えて、溝70の短い部分86が周囲環境に対して開口又は開放されている。図4には示されていないが、溝72の短い部分も同様に開口又は開放されている。

【0027】溝70, 72の各々は、その長さより引き伸ばされるように曲がりくねった形態又は蛇行形態を有する。これは、キャップ部材60がキャップ状態にある時、周囲環境からの空気が、通気路70, 72を通ってキャップ部材60とカートリッジ10との間のシール状態の領域に入り込むのを防止している。

【0028】溝70及び72の内、接着性プレフォーム32或いはタブ回路部材20で覆われない部分は、図4中に破線90で示したキャップ部材60が置かれる範囲の内側にある。従って、キャップ部材60がタブ回路部材20の面に対してキャップ状態になると、通気路70及び72は、キャップ部材60とカートリッジ10との間のシール領域と連通する。キャップ部材60がキャップ状態になった際に、もし空気がこのシール領域に捕捉されても、捕捉された空気は通気路70, 72中に流通することが出来るので、シール領域内に、空気をノズルに押し込むような圧力の上昇が生ずることはない。逆に言うと、キャップ部材60がキャップ状態から解除されるように又はキャップ位置から遠ざけられるように移動させられると、シール領域の減圧状態又は真空状態が、通気路70, 72を通じて空気を吸い込むことになるので、該シール領域にはノズルからインクを吸い出すに充分な減圧状態又は真空状態は蓄積されることがない。

【0029】注目すべきことは、通気路70及び72がその一方の端部を、タブ回路部材20によって覆われることになる傾斜面84での開口部80及び82でそれぞれ終了することである。しかしながら、この傾斜面84

の上には接着性プレフォームは存在せず、タブ回路部材20は柔軟なテープ状の部品なので、タブ回路部材20が通気路70, 72の開口部80及び82を塞ぐように傾斜面84の上に完全に平となって横たわることはない。此等の通気路70, 72は、それぞれ0.25mm程度のごく小さいもので良く、此等の通気路70, 72を充分通気させるためには、傾斜面84とタブ回路部材20との間には小さな隙間のみが要求される。

【0030】上述の説明から、本発明は、カートリッジと整備保守ステーション用のキャップ部材との間のシール状態領域の通気のための、該カートリッジに備わった簡単な通気手段を提供していることが見て取れる。通気手段はカートリッジと関連しているので、その通気路の長さ、幅、深さはカートリッジ内のインクの物理的特質に依存して最適な性能が發揮され得るように選択される。従って、異なったタイプのインクの入った異なったタイプのカートリッジが通気の行われない整備保守ステーションを有するプリンタで使用出来る。

【0031】本発明の原理を示すために、本発明の好適な実施例が詳細に説明されている。添付の特許請求の範囲に規定された本発明の精神と範囲から離れることなく、説明された実施例に多様な変更や代用がなされるることは明らかである。

### 【0032】

【発明の効果】本発明に従う通気手段をカートリッジに設けることによって、該カートリッジがキャップ部材によってキャップ状態とされる際に、カートリッジとキャップ部材との間の領域に捕捉される空気がインク供給チャネルへ押しやられることによっての悪影響や、キャップ状態にあるカートリッジからキャップ部材が取り外される際に同領域に生じ得る減圧状態によっての悪影響を防止することが出来る。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】3色インクジェットプリンタ用カートリッジの分解斜視図である。

【図2】通気路を明示するために、タブ回路部材、ノズルプレート、並びにヒータが除去された状態のカートリッジ底部の斜視図である。

【図3】整備保守用のキャップとカートリッジの底部との斜視図である。

【図4】通気路を明示するために、タブ回路部材及び接着性プレフォームが除去された状態のカートリッジ底部の斜視図である。

### 【符号の説明】

- 10： カートリッジ
- 12： カートリッジ本体
- 16： ノズルプレート
- 20： タブ回路部材
- 34： 接着性プレフォーム
- 46： 凹部

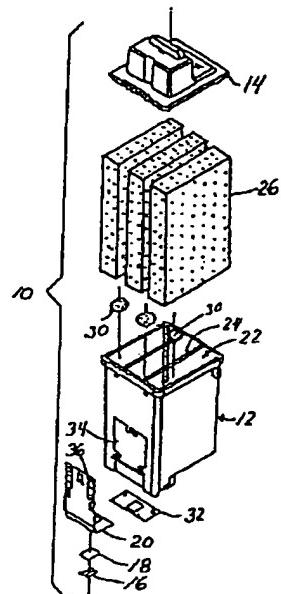
9

10

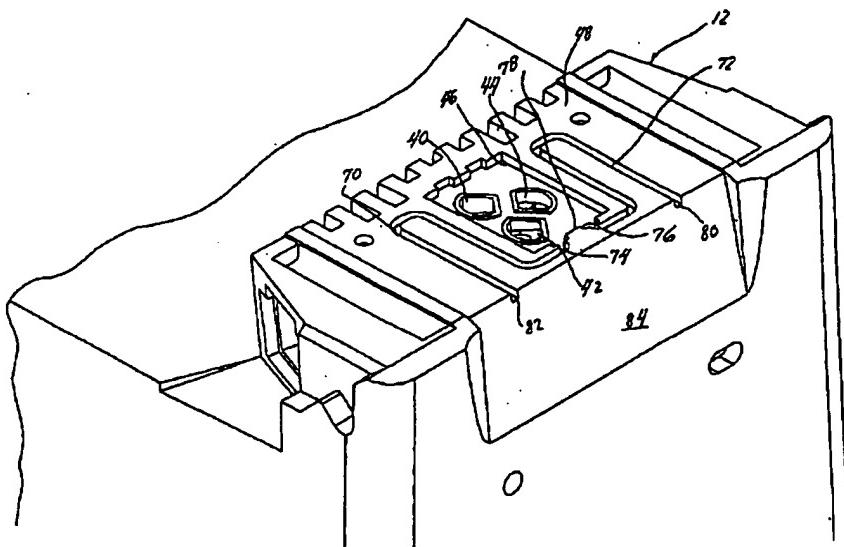
48 : カートリッジ本体面  
60 : キャップ部材

70, 72 : 通気路  
88, 89 : 開口部

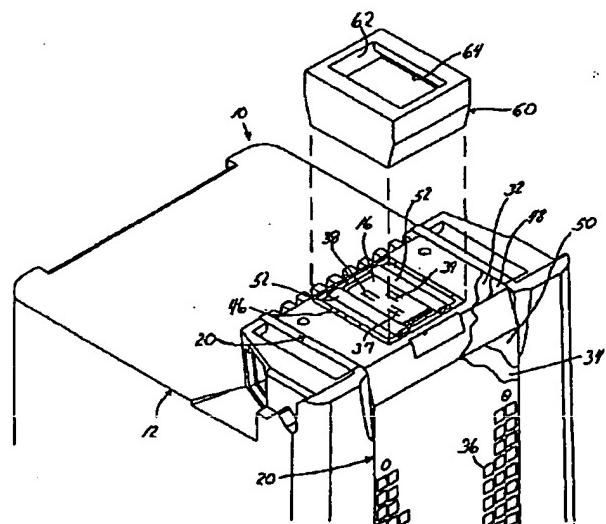
【図1】



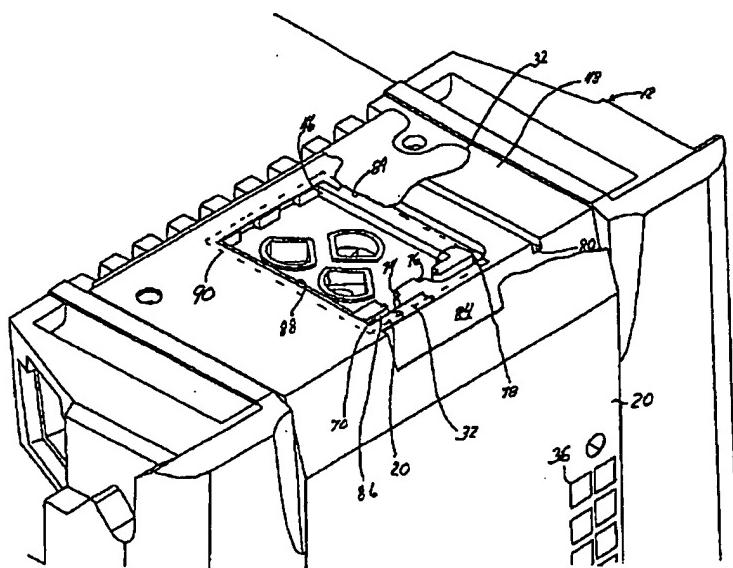
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 カーティス・レイ・ドロージェ  
アメリカ合衆国 62801 イリノイ、セン  
トラリア、パトリオット・ロード 1720